



IFW

PTO/SB/21 (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>	Application Number	10/710,727	
	Filing Date	July 30, 2004	
	First Named Inventor	Masuhiko Natsuhara	
	Art Unit	(to be assigned)	
	Examiner Name	(to be assigned)	
Total Number of Pages in This Submission	40	Attorney Docket Number	39.047

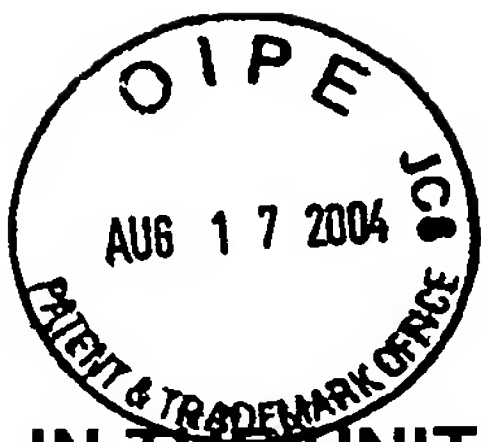
ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Judge Patent Firm
Signature	
Date	August 6, 2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

App. No. : 10/710,727 Confirmation No. 4726
Applicant : Masuhiro Natsuhara
Filed : July 30, 2004
Tech. Cntr./Art Unit. : (To be assigned)
Examiner : (To be assigned)

Docket No. : 39.047
Customer No. : 29453

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

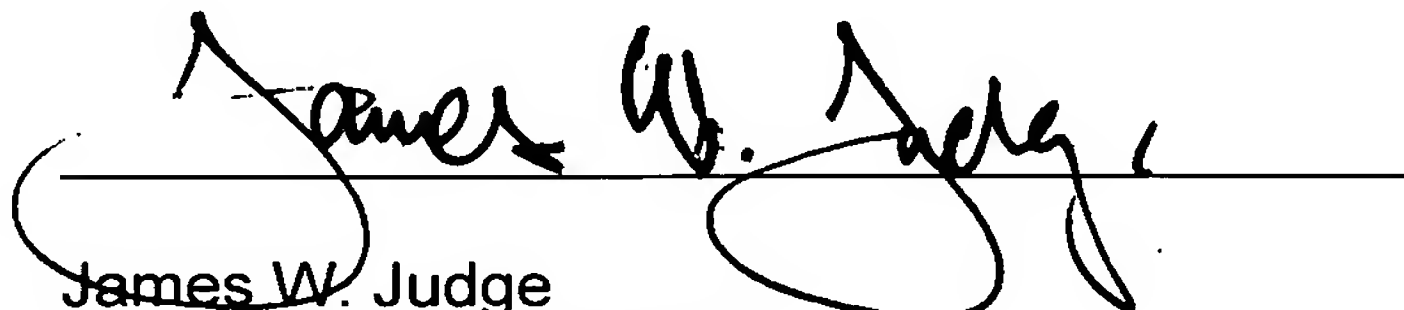
Submission of Documents in Claiming Priority Right
Under 35 U.S.C. § 1.119(b)

Sir:

To complete the claim made for the benefit of an earlier foreign filing date on filing the application identified above, Applicant herewith submits a certified copy of **Japanese Patent Application No. 2003-205447, filed August 1, 2003.**

Respectfully submitted,

August 6, 2004


James W. Judge
Registration No. 42,701

JUDGE PATENT FIRM
Rivière Shukugawa 3rd Fl.
3-1 Wakamatsu-cho
Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0035
JAPAN
Telephone: 305-938-7119
Voicemail / Fax: 703-997-4565
e-mail: jj@judgepat.jp

App No. 10/710,727

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月 1日

出願番号
Application Number: 特願2003-205447

[ST. 10/C]: [JP 2003-205447]

願人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

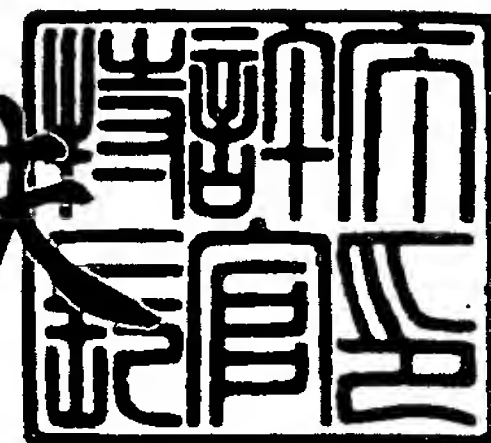
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 5月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 103I0200

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 3/10
H05B 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 夏原 益宏

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 仲田 博彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102691

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 稔

【選任した代理人】

【識別番号】 100111176

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 保次

【選任した代理人】

【識別番号】 100112117

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 幹雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100116366

【弁理士】

【氏名又は名称】 二島 英明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造装置用サセプタおよびそれを搭載した半導体製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体製造装置の容器内に設置されたセラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極が、前記導電体との接続部から前記容器の外まで形成されていることを特徴とする半導体製造装置用サセプタ。

【請求項 2】 前記電極を取り囲む筒状体が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体製造装置用サセプタ。

【請求項 3】 前記電極を取り囲む筒状体が形成され、該筒状体の内部に不活性ガスが導入されていることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体製造装置用サセプタ。

【請求項 4】 前記筒状体の内部空間が前記容器内雰囲気と隔絶されており、該筒状体の内部に不活性ガスが導入されていることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体製造装置用サセプタ。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 に記載のサセプタが搭載されていることを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマ C V D、減圧 C V D、メタル C V D、絶縁膜 C V D、イオン注入、エッチング、L o w - K 成膜、D E G A S 装置などの半導体製造装置に使用されるサセプタおよび該サセプタを搭載した半導体製造装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、半導体の製造工程では、被処理物である半導体基板に対して成膜処理やエッチング処理など様々な処理が行われる。このような半導体基板に対する処理

を行う処理装置では、半導体基板を保持するためのサセプタが用いられている。

【 0 0 0 3 】

このような従来のサセプタは、近年窒化アルミニウム等のセラミックスを用いたものが提案され、一部実用化されている。これらのセラミックス製サセプタでは、セラミックスの内部もしくは表面に、R F 電極や静電チャック用電極や抵抗発熱体回路などの導電体が形成されている。これらの導電体へ給電するために、各種の電極が提案されている。

【 0 0 0 4 】

例えば、特開平 4 - 8 7 1 7 9 号公報には、抵抗発熱体の端部に抵抗発熱体よりも太い柱状の端子を取り付け、更にその端子に突き合わされた状態で機械的に結合された電極部材を有する構造が提案されている。しかし、この構造では、機械的に結合された部分が、サセプタの冷熱サイクルや容器内で使用される腐食性ガスによって、その結合の信頼性が低下するという問題があった。

【 0 0 0 5 】

また、特開平 5 - 1 7 5 1 3 9 号公報には、セラミックス中に埋設された抵抗発熱体の端部に、電氣的に接続された端子と、端子に接続される電力供給部材を備え、少なくとも前記端子と端子と電力供給部材の接続部を覆う中空の被覆材を有し、該被覆材の内側に非酸化性ガスを充填できるようにした構造が提案されている。

【 0 0 0 6 】

しかし、非酸化性ガスを充填すれば、腐食を防止することはできるが、端子と電極部材とが異なる材質の場合、冷熱サイクルによる熱膨張や熱収縮によって、端子と電極部材との接続部の信頼性が低下するという問題があった。

【 0 0 0 7 】

更に、電位の異なる電極が同一の中空の被覆材中に設置された場合、電極間の電位差及び電極間距離、あるいは被覆材中の雰囲気圧力によっては、電極間でスパークが発生する。電極に接合部分が存在すると、その接合部から特に短絡が発生しやすいという問題もあった。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特開平 0 4 - 0 8 7 1 7 9 号公報

【特許文献 2】

特開平 0 5 - 1 7 5 1 3 9 号公報

【0 0 0 9】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。すなわち、本発明は、セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極の耐久性を高め、更には電極間の短絡の発生を防止した半導体製造装置用サセプタおよびそれを搭載した半導体製造装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】**【課題を解決するための手段】**

本発明の半導体製造装置用サセプタは、半導体製造装置の容器内に設置されたセラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極が、前記導電体との接続部から前記容器の外まで形成されていることを特徴とする。すなわち、従来、端子と電力供給部材とを容器内で接続していたが、本発明は、そのような接続部のない電極である。

【0 0 1 1】

前記電極を取り囲む筒状体を形成し、更には該筒状体の内部に不活性ガスが導入されているようにすることも可能である。また、前記筒状体の内部空間が前記容器内雰囲気と隔絶されており、該筒状体の内部に不活性ガスが導入されているようにすることもできる。

【0 0 1 2】

更に、上記のようなサセプタを搭載した半導体製造装置は、前記電極に接続部がないため、耐久性及び信頼性が高くなり、従来の装置より長期間メンテナンス無しで、半導体を製造することができる。

【0 0 1 3】**【発明の実施の形態】**

発明者は、セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極を一体物にすれば、該電極の耐久性を飛躍的に高めることができることを見いだした。

【 0 0 1 4 】

電極の材質は、セラミックスヒータの熱膨張係数に近い熱膨張係数のものであれば、特に制約はない。例えば、セラミックスが窒化アルミニウムや窒化ケイ素あるいは炭化ケイ素など比較的熱膨張係数が小さいものである場合は、電極は、タングステンやモリブデンあるいはタンタルを用いることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

特に近年その耐食性等が優れていることから半導体製造装置用サセプタに用いられることが増加している窒化アルミニウムの場合は、タングステンやモリブデンが特に好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、前記セラミックスの熱膨張係数にその熱膨張係数を合致させることが可能な鉄－ニッケル－コバルト合金を電極に用いることも可能である。しかし、鉄－ニッケル－コバルト合金は、温度によって急激に熱膨張係数が変化するので、用途や使用温度によって使い分ける必要がある。

【 0 0 1 7 】

更に、前記セラミックスが酸化アルミニウム（アルミナ）の場合は、前記セラミックスよりも、熱膨張係数が大きいのので、前記電極材に加えて、更に多種類の鉄－ニッケル－コバルト合金を用いることが可能である。

【 0 0 1 8 】

また、これらの電極は、必要に応じて表面処理を施し、保護膜を形成することが可能である。すなわち、電極を酸化性雰囲気から保護する場合には、電極の表面に、ニッケルや金あるいは銀をメッキすることが好ましい。またこれらの金属を複数メッキすることも可能である。例えば、最初にニッケルをメッキし、その上に金あるいは銀をメッキすれば耐食性がより向上する。これらメッキの種類や組合せは、その用途すなわち使用温度や使用雰囲気に応じて適宜選択することができる。

【 0 0 1 9 】

また、電極の表面に、溶射膜を形成することも可能である。例えば、アルミナやムライトを電極表面に溶射しておけば、酸素など使用するガスに対する耐食性を向上させることができる。また、窒素中でアルミニウムを溶射すれば、電極の表面に窒化アルミニウム膜を形成することができる。窒化アルミニウムは耐食性に特に優れているので、耐食性の向上に特に有効である。

【 0 0 2 0 】

ただし、上記のようなセラミックスを溶射する場合は、セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体と電氣的に接続する電極の部分は、上記セラミックスが溶射されないようにする必要がある。上記セラミックスは絶縁体であるので、電氣的に接続する部分まで溶射すれば、電氣的接続が取れなくなるからである。更に、上記セラミックス以外に、ニッケルや金あるいは銀等の金属を溶射することも可能である。

【 0 0 2 1 】

更に、上記保護膜を形成する方法としては、メッキや溶射以外に、イオンプレーティング、CVD、スパッタ、蒸着などの各種薄膜形成方法を採用することも可能である。保護膜の種類や形成方法は、各種用途によって適宜使い分けることができる。

【 0 0 2 2 】

次に、セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体と上記電極との電氣的接続方法について説明する。図 1 を参照して、セラミックスヒータ 1 に形成された導電体 2 をセラミックスヒータから露出させる。電極 3 の先端部を雄ねじ 5 加工し、セラミックスヒータに雌ねじ 6 加工を施し、電極 3 をセラミックスヒータ 1 にねじ込むことにより、電極と導電体とを直接接触させることにより、安定した電氣的接続を得ることが可能である。

【 0 0 2 3 】

このとき、露出部をテーパ加工しておいた方が電氣的接続がより安定したものになる。更に、テーパ部 4 にメタライズ処理により、金属膜を形成しておけば、電氣的接続部の接触面積を増加させることになり、電氣的接続の信頼性が向

上する。また、別な方法として、テーパー部 4 に金属箔を挿入することによっても同様に接触面積を増加させることができる。挿入する金属箔は、電極と同じ材質であってもよいが、接触面積を増加させ接触抵抗を低減する目的からは、金や銀あるいは銅やアルミニウムなどの軟質金属が好ましい。

【 0 0 2 4 】

また、図 2 のように、電極 3 を導電体 2 にろう材 7 を用いてろう付けすることも可能である。ろう材としては、銀ろうや活性金属ろうを用いることができる。このように電極と導電体とを電氣的に接続するが、その接続部分は、耐食性が劣るので、図 3 に示すように、セラミックス部材 1 5 を用いて、ガラス 1 6 によって前記接続部を封止することが好ましい。このように接続部を封止すれば、酸素や反応ガスが接続部分に侵入することがなくなるので、接続部の信頼性が更に向上する。なお、図 2 の接続方法の場合は、図 9 に示すように、導電体 2 が露出しないようにガラス 1 6 で封止することが好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、図 4 に示すように、電極 3 を取り囲むように、筒状体 2 0 を取り付けることも可能である。筒状体 2 0 は、複数の電極間の短絡を防止する役割がある。特に電極間の距離が短く、電位差が大きい場合には、筒状体を取付けることが好ましい。筒状体 2 0 は、耐熱性を有する絶縁材料であることが好ましい。更に、筒状体 2 0 の内部に不活性ガスを導入することも可能である。

【 0 0 2 6 】

本発明の電極は、従来の電極のように露出部に接合部が無い場合、電極間の短絡は発生しにくい。すなわち、電極に接合部や継ぎ目が存在すると、その部分を起点として、特に短絡が発生しやすいが、本発明の電極は、そのような接合部や継ぎ目が存在しないので、短絡が発生しにくい。ただし、電極の信頼性を更に向上させるためには、前記のように筒状体を取り付ける方が好ましい。

【 0 0 2 7 】

更に、図 5 に示すように、筒状体 2 0 をセラミックスヒータ 1 に接合し、筒状体 2 0 の内部に不活性ガスを導入することも可能である。筒状体 2 0 の内部に不活性ガスを導入すれば、電極が腐食性ガスに曝されることをより確実に防止でき

るので、電極の耐久性が向上する。ガス導入管 3 0 から不活性ガスを導入する。筒状体の内部に導入されたガスは、筒状体と容器 5 0 との隙間から排出される。不活性ガスは、電極と反応しないガスであればよいが、コスト面からは窒素やアルゴンが好ましい。

【 0 0 2 8 】

更に、筒状体の内部空間を、半導体製造装置の容器内雰囲気から隔絶することも可能である。隔絶すれば、前記電極間の短絡防止がより確実になると共に、電極が腐食性ガスに全く曝されなくなるので、電極の耐久性がより向上する。隔絶する方法は、例えば筒状体をセラミックスヒータにガラスや活性金属ロウ等で接合し、筒状体と容器との間をＯーリングで気密シールする方法がある。筒状体の材質は、セラミックスヒータと接合するので、セラミックスヒータと同じ材質か、あるいは熱膨張係数の差が $5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下の材質であることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

更に、筒状体の内部に不活性ガスを流すことによって、電極の耐久性を向上させることができる。例えば、図 6 に示すように、筒状体 2 0 を接合材 2 1 によってセラミックスヒータ 1 に接合し、容器 5 0 との間にＯーリング 2 2 を介して気密シールし、筒状体と電極との間は、樹脂などの封止材 3 5 で封止し、ガス導入管 3 0 からガスを導入し、ガス排出管 3 1 からガスを排出する。不活性ガスは、前記同様電極と反応しないガスであれば良く、コスト面からは窒素やアルゴンが好ましい。

【 0 0 3 0 】

以上のように電極を継ぎ目のない一体物にすれば、半導体製造装置で用いられる腐食性ガスや大気中の酸素による電極の腐食を防止することが可能であり、サセプタの温度の上げ下げによるヒートサイクルに対しても信頼性の高い電極とすることができる。また、電極間の短絡も抑制することができるので、信頼性の高い電極とすることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明のセラミックスヒータの材質については、絶縁性のセラミックスであれ

ば特に制約はないが、熱伝導率が高く、耐食性にも優れた窒化アルミニウム（A 1 N）が好ましい。以下に、本発明のセラミックスヒータの製造方法を A 1 N の場合で詳述する。

【 0 0 3 2 】

A 1 N の原料粉末は、比表面積が $2.0 \sim 5.0 \text{ m}^2 / \text{g}$ のものが好ましい。比表面積が $2.0 \text{ m}^2 / \text{g}$ 未満の場合は、窒化アルミニウムの焼結性が低下する。また、 $5.0 \text{ m}^2 / \text{g}$ を超えると、粉末の凝集が非常に強くなるので取扱いが困難になる。更に、原料粉末に含まれる酸素量は、 $2 \text{ wt} \%$ 以下が好ましい。酸素量が $2 \text{ wt} \%$ を超えると、焼結体の熱伝導率が低下する。また、原料粉末に含まれるアルミニウム以外の金属不純物量は、 2000 ppm 以下が好ましい。金属不純物量がこの範囲を超えると、焼結体の熱伝導率が低下する。特に、金属不純物として、S i などの I V 族元素や、F e などの鉄族元素は、焼結体の熱伝導率を低下させる作用が高いので、含有量は、それぞれ 500 ppm 以下であることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

A 1 N は難焼結性材料であるので、A 1 N 原料粉末に焼結助剤を添加することが好ましい。添加する焼結助剤は、希土類元素化合物が好ましい。希土類元素化合物は、焼結中に窒化アルミニウム粉末粒子の表面に存在するアルミニウム酸化物あるいはアルミニウム酸窒化物と反応して、窒化アルミニウムの緻密化を促進するとともに、窒化アルミニウム焼結体の熱伝導率を低下させる原因となる酸素を除去する働きもあるので、窒化アルミニウム焼結体の熱伝導率を向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

希土類元素化合物は、特に酸素を除去する働きが顕著であるイットリウム化合物が好ましい。添加量は、 $0.01 \sim 5 \text{ wt} \%$ が好ましい。 $0.01 \text{ wt} \%$ 未満であると、緻密な焼結体を得ることが困難であるとともに、焼結体の熱伝導率が低下する。また、 $5 \text{ wt} \%$ を超えると、窒化アルミニウム焼結体の粒界に焼結助剤が存在することになるので、腐食性雰囲気を使用する場合、この粒界に存在する焼結助剤がエッチングされ、脱粒やパーティクルの原因となる。更に、好まし

くは焼結助剤の添加量は、1 w t % 以下である。1 w t % 以下であれば、粒界の3重点にも焼結助剤が存在しなくなるので、耐食性が向上する。

【0 0 3 5】

また、希土類元素化合物は、酸化物、窒化物、フッ化物、ステアリン酸化合物などが使用できる。この中で、酸化物は安価で入手が容易であり好ましい。また、ステアリン酸化合物は、有機溶剤との親和性が高いので、窒化アルミニウム原料粉末と焼結助剤などを有機溶剤で混合する場合には、混合性が高くなるので特に好適である。

【0 0 3 6】

次に、これら窒化アルミニウム原料粉末や焼結助剤粉末に、所定量の溶剤、バインダー、更には必要に応じて分散剤や邂逅剤を添加し、混合する。混合方法は、ボールミル混合や超音波による混合等が可能である。このような混合によって、原料スラリーを得ることができる。

【0 0 3 7】

得られたスラリーを成形し、焼結することによって窒化アルミニウム焼結体を得ることができる。その方法には、コファイアー法とポストメタライズ法の2種類の方法が可能である。

【0 0 3 8】

まず、ポストメタライズ法について説明する。前記スラリーをスプレードライアー等の手法によって、顆粒を作成する。この顆粒を所定の金型に挿入し、プレス成形を施す。この時、プレス圧力は、1 0 M P a (0 . 1 t / c m ²) 以上であることが望ましい。1 0 M P a (0 . 1 t / c m ²) 未満の圧力では、成形体の強度が十分に得られないことが多く、ハンドリングなどで破損し易くなる。

【0 0 3 9】

成形体の密度は、バインダーの含有量や焼結助剤の添加量によって異なるが、1 . 5 g / c m ³ 以上であることが好ましい。1 . 5 g / c m ³ 未満であると、原料粉末粒子間の距離が相対的に大きくなるので、焼結が進行しにくくなる。また、成形体密度は、2 . 5 g / c m ³ 以下であることが好ましい。2 . 5 g / c m ³ を超えると、次工程の脱脂処理で成形体内のバインダーを充分除去すること

が困難となる。このため、前述のように緻密な焼結体を得ることが困難となる。

【 0 0 4 0 】

次に、前記成形体を非酸化性雰囲気中で加熱し、脱脂処理を行う。大気等の酸化性雰囲気中で脱脂処理を行うと、A 1 N粉末の表面が酸化されるので、焼結体の熱伝導率が低下する。非酸化性雰囲気ガスとしては、窒素やアルゴンが好ましい。脱脂処理の加熱温度は、5 0 0 ℃以上、1 0 0 0 ℃以下が好ましい。5 0 0 ℃未満の温度では、バインダーを充分除去することができないので、脱脂処理後の成形体中にカーボンが過剰に残存するので、その後の焼結工程での焼結を阻害する。また、1 0 0 0 ℃を超える温度では、残存するカーボンの量が少なくなり過ぎるので、A 1 N粉末表面に存在する酸化被膜の酸素を除去する能力が低下し、焼結体の熱伝導率が低下する。

【 0 0 4 1 】

また、脱脂処理後の成形体中に残存する炭素量は、1 . 0 w t %以下であることが好ましい。1 . 0 w t %を超える炭素が残存していると、焼結を阻害するので、緻密な焼結体を得ることができない。

【 0 0 4 2 】

次いで、焼結を行う。焼結は、窒素やアルゴンなどの非酸化性雰囲気中で、1 7 0 0 ~ 2 0 0 0 ℃の温度で行う。この時、使用する窒素などの雰囲気ガスに含有する水分は、露点で- 3 0 ℃以下であることが好ましい。これ以上の水分を含有する場合、焼結時にA 1 Nが雰囲気ガス中の水分と反応して酸窒化物が形成されるので、熱伝導率が低下する可能性がある。また、雰囲気ガス中の酸素量は、0 . 0 0 1 v o l %以下であることが好ましい。酸素量が多いと、A 1 Nの表面が酸化して、熱伝導率が低下する可能性がある。

【 0 0 4 3 】

更に、焼結時に使用する治具は、窒化ホウ素（B N）成形体が好適である。このB N成形体は、前記焼結温度に対し十分な耐熱性を有するとともに、その表面に固体潤滑性があるので、焼結時に成形体が収縮する際の治具と成形体との間の摩擦を小さくすることができるので、歪みの少ない焼結体を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

得られた焼結体は、必要に応じて加工を施す。次工程の導電ペーストをスクリーン印刷する場合、焼結体の表面粗さは、 R_a で $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。 $5\mu\text{m}$ を超えるとスクリーン印刷により回路形成した際に、パターンのにじみやピンホールなどの欠陥が発生しやすくなる。表面粗さは R_a で $1\mu\text{m}$ 以下であればさらに好適である。

【0 0 4 5】

上記表面粗さを研磨加工する際には、焼結体の両面にスクリーン印刷する場合は当然であるが、片面のみにスクリーン印刷を施す場合でも、スクリーン印刷する面と反対側の面も研磨加工を施す方がよい。スクリーン印刷する面のみを研磨加工した場合、スクリーン印刷時には、研磨加工していない面で焼結体を支持することになる。その時、研磨加工していない面には突起や異物が存在することがあるので、焼結体の固定が不安定になり、スクリーン印刷で回路パターンがうまく描けないことがあるからである。

【0 0 4 6】

また、この時、両加工面の平行度は 0.5mm 以下であることが好ましい。平行度が 0.5mm を超えるとスクリーン印刷時に導電ペーストの厚みのバラツキが大きくなることがある。平行度は 0.1mm 以下であれば特に好適である。さらに、スクリーン印刷する面の平面度は、 0.5mm 以下であることが好ましい。 0.5mm を超える平面度の場合にも、導電ペーストの厚みのバラツキが大きくなることがある。平面度も 0.1mm 以下であれば特に好適である。

【0 0 4 7】

研磨加工を施した焼結体に、スクリーン印刷により導電ペーストを塗布し、導電体（電気回路）の形成を行う。導電ペーストは、金属粉末と必要に応じて酸化物粉末と、バインダーと溶剤を混合することにより得ることができる。金属粉末は、セラミックスとの熱膨張係数のマッチングから、タングステンやモリブデンあるいはタンタルが好ましい。

【0 0 4 8】

また、 AlN との密着強度を高めるために、酸化物粉末を添加することもできる。酸化物粉末は、 IIa 族元素や IIIa 族元素の酸化物や Al_2O_3 、 Si

O₂などが好ましい。特に、酸化イットリウムはAlNに対する濡れ性が非常に良好であるので、好ましい。これらの酸化物の添加量は、0.1～30wt%が好ましい。0.1wt%未満の場合、形成した電気回路である金属層とAlNとの密着強度が低下する。また30wt%を超えると、電気回路である金属層の電気抵抗値が高くなる。

【0049】

導電ペーストの厚みは、乾燥後の厚みで、5μm以上、100μm以下であることが好ましい。厚みが5μm未満の場合は、電気抵抗値が高くなりすぎるとともに、密着強度も低下する。また、100μmを超える場合も、密着強度が低下する。

【0050】

また、形成する回路パターンが、ヒータ回路（抵抗発熱体回路）の場合は、パターンの間隔は0.1mm以上とすることが好ましい。0.1mm未満の間隔では、抵抗発熱体に電流を流したときに、印加電圧及び温度によっては漏れ電流が発生し、ショートする。特に、500℃以上の温度で使用する場合には、パターン間隔は1mm以上とすることが好ましく、3mm以上であれば更に好ましい。

【0051】

次に、導電ペーストを脱脂した後、焼成する。脱脂は、窒素やアルゴン等の非酸化性雰囲気中で行う。脱脂温度は500℃以上が好ましい。500℃未満では、導電ペースト中のバインダーの除去が不十分で金属層内にカーボンが残留し、焼成したときに金属の炭化物を形成するので、金属層の電気抵抗値が高くなる。

【0052】

焼成は、窒素やアルゴンなどの非酸化性雰囲気中で、1500℃以上の温度で行うのが好適である。1500℃未満の温度では、導電ペースト中の金属粉末の粒成長が進行しないので、焼成後の金属層の電気抵抗値が高くなり過ぎる。また、焼成温度はセラミックスの焼結温度を超えない方がよい。セラミックスの焼結温度を超える温度で導電ペーストを焼成すると、セラミックス中の含有する焼結助剤などが揮散しはじめ、更には導電ペースト中の金属粉末の粒成長が促進されてセラミックスと金属層との密着強度が低下する。

【 0 0 5 3 】

次に、形成した金属層の絶縁性を確保するために、金属層の上に絶縁性コートを形成することができる。絶縁性コートの材質は、金属層が形成されているセラミックスと同じ材質であることが好ましい。該セラミックスと絶縁性コートの材質が大幅に異なると、熱膨張係数の差から焼結後に反りが発生するなどの問題が生じる。例えば、A l N の場合、A l N 粉末に焼結助剤として所定量の I I a 族元素あるいは I I I a 族元素の酸化物や炭酸化物を加え、混合し、これにバインダーや溶剤を加え、ペーストとして、該ペーストをスクリーン印刷により、前記金属層の上に塗布することができる。

【 0 0 5 4 】

この時、添加する焼結助剤量は、0. 0 1 w t % 以上であることが好ましい。0. 0 1 w t % 未満では、絶縁性コートの緻密化せず、金属層の絶縁性を確保することが困難となる。また、焼結助剤量は 2 0 w t % を超えないことが好ましい。2 0 w t % を超えると、過剰の焼結助剤が金属層中に浸透するので、金属層の電気抵抗値が変化してしまうことがある。塗布する厚みに特に制限はないが、5 μ m 以上であることが好ましい。5 μ m 未満では、絶縁性を確保することが困難となるからである。

【 0 0 5 5 】

次に、必要に応じて更にセラミックス基板を積層することができる。積層は、接合剤を介して行うのが良い。接合剤は、酸化アルミニウム粉末や窒化アルミニウム粉末に、I I a 族元素化合物や I I I a 族元素化合物とバインダーや溶剤を加え、ペースト化したものを接合面にスクリーン印刷等の手法で塗布する。塗布する接合剤の厚みに特に制約はないが、5 μ m 以上であることが好ましい。5 μ m 未満の厚みでは、接合層にピンホールや接合ムラ等の接合欠陥が生じやすくなる。

【 0 0 5 6 】

接合剤を塗布したセラミックス基板を、非酸化性雰囲気中、5 0 0 ℃以上の温度で脱脂する。その後、積層するセラミックス基板を重ね合わせ、所定の荷重を加え、非酸化性雰囲気中で加熱することにより、セラミックス基板同士を接合す

る。荷重は、 5 kPa (0.05 kg/cm^2) 以上であることが好ましい。 5 kPa (0.05 kg/cm^2) 未満の荷重では、十分な接合強度が得られないか、もしくは前記接合欠陥が生じやすい。

【0057】

接合するための加熱温度は、セラミックス基板同士が接合層を介して十分密着する温度であれば、特に制約はないが、 1500°C 以上であることが好ましい。 1500°C 未満では、十分な接合強度が得られにくく、接合欠陥を生じやすい。前記脱脂ならびに接合時の非酸化性雰囲気は、窒素やアルゴンなどを用いることが好ましい。

【0058】

以上のようにして、セラミックスヒータとなるセラミックス積層焼結体を得ることができる。なお、電気回路は、導電ペーストを用いずに、例えば、ヒータ回路であれば、モリブデン線（コイル）、静電吸着用電極や RF 電極などの場合には、モリブデンやタングステンのメッシュ（網状体）を用いることも可能である。

【0059】

この場合、AlN 原料粉末中に上記モリブデンコイルやメッシュを内蔵させ、ホットプレス法により作製することができる。ホットプレスの温度や雰囲気は、前記 AlN の焼結温度、雰囲気に準ずればよいが、ホットプレス圧力は、 1 MPa (10 kg/cm^2) 以上加えることが望ましい。 1 MPa (10 kg/cm^2) 未満では、モリブデンコイルやメッシュと AlN の間に隙間が生じることがあるので、セラミックスヒータの性能が出なくなることがある。

【0060】

次に、コファイアー法について説明する。前述した原料スラリーをドクターブレード法によりシート成形する。シート成形に関して特に制約はないが、シートの厚みは、乾燥後で 3 mm 以下が好ましい。シートの厚みが 3 mm を超えると、スラリーの乾燥収縮量が大きくなるので、シートに亀裂が発生する確率が高くなる。

【0061】

上述したシート上に所定形状の電気回路となる金属層を、導体ペーストをスクリーン印刷などの手法により塗布することにより形成する。導電ペーストは、ポストメタライズ法で説明したものと同一ものを用いることができる。ただし、コファイアー法では、導電ペーストに酸化物粉末を添加しなくても支障はない。

【 0 0 6 2 】

次に、回路形成を行ったシート及び回路形成をしていないシートを積層する。積層の方法は、各シートを所定の位置にセットし、重ね合わせる。この時、必要に応じて各シート間に溶剤を塗布しておく。重ね合わせた状態で、必要に応じて加熱する。加熱する場合、加熱温度は、150℃以下であることが好ましい。これを超える温度に加熱すると、積層したシートが大きく変形する。そして、重ね合わせたシートに圧力を加えて一体化する。加える圧力は、1～100MPaの範囲が好ましい。1MPa未満の圧力では、シートが充分に一体化せず、その後の工程中に剥離することがある。また、100MPaを超える圧力を加えると、シートの変形量が大きくなりすぎる。

【 0 0 6 3 】

この積層体を、前述のポストメタライズ法と同様に、脱脂処理並びに焼結を行う。脱脂処理や焼結の温度や、炭素量等はポストメタライズ法と同じである。前述した、導電ペーストをシートに印刷する際に、複数のシートにそれぞれヒータ回路や静電吸着用電極等を印刷し、それらを積層することで、複数の電気回路を有するセラミックスヒータを容易に作成することも可能である。このようにして、セラミックスヒータとなるセラミックス積層焼結体を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

得られたセラミックス積層焼結体は、必要に応じて加工を施す。通常、焼結した状態では、半導体製造装置で要求される精度に入らないことが多い。加工精度は、例えば、ウェハ搭載面の平面度は0.5mm以下が好ましく、さらには0.1mm以下が特に好ましい。平面度が0.5mmを超えると、ウェハーとセラミックスヒータとの間に隙間が生じやすくなり、セラミックスヒータの熱がウェハに均一に伝わらなくなり、ウェハの温度ムラが発生しやすくなる。

【 0 0 6 5 】

また、ウェハ搭載面の面粗さは、R a で $5\mu\text{m}$ 以下が好ましい。R a で $5\mu\text{m}$ を超えると、セラミックスヒータとウェハとの摩擦によって、A l N の脱粒が多くなることがある。この時、脱粒した粒子はパーティクルとなり、ウェハ上への成膜やエッチングなどの処理に対して悪影響を与えることになる。さらに、表面粗さは、R a で $1\mu\text{m}$ 以下であれば、好適である。

【0 0 6 6】

以上のようにして、セラミックスヒータ本体を作製することができる。このセラミックスヒータに前述したように電極を取り付け、半導体製造装置に設置することにより、半導体製造装置用サセプタとすることができる。この半導体製造装置用サセプタの電極には、継ぎ目がないので、電極の耐久性が飛躍的に向上し、信頼性の高い半導体製造装置とすることができる。

【0 0 6 7】

以下に実施例を示すが、あくまで一例であり、これら実施例に限定されるものではない。

【0 0 6 8】

【実施例】

実施例 1

9 9 重量部の窒化アルミニウム粉末と 1 重量部の Y_2O_3 粉末を混合し、ポリビニルブチラルをバインダー、ジブチルフタレートを溶剤として、それぞれ 1 0 重量部、5 重量部混合した。混合は、ボールミルにて 2 4 時間行い、スラリーを作製した。このスラリーをスプレードライを用いて、顆粒にした。この顆粒を所定の金型に充填し、プレス成形して成形体を作製した。この成形体を、窒素雰囲気中 800°C で脱脂した後、窒素雰囲気中 1850°C で 6 時間焼結し、A l N 焼結体を得た。なお、窒化アルミニウム粉末は、平均粒径 $0.6\mu\text{m}$ 、比表面積 $3.4\text{m}^2/\text{g}$ のものを使用した。

【0 0 6 9】

また、平均粒径が $2.0\mu\text{m}$ の W 粉末を 1 0 0 重量部として、 Y_2O_3 を 1 重量部と、5 重量部のバインダーであるエチルセルロースと、溶剤としてブチルカルビトールを混合して W ペーストを作製した。混合にはポットミルと三本ロール

を用いた。このWペーストをスクリーン印刷で、前記前記A 1 N焼結体上に、ヒータ回路パターンを形成した。これを窒素雰囲気中8 0 0℃で脱脂した後、窒素雰囲気中1 8 0 0℃で6時間焼成し、A 1 N焼結体上にW導電体回路を作製した。

【0 0 7 0】

また、A 1 N 2 0重量部、Y₂O₃ 3 0重量部、A 1₂O₃残部からなる粉末に、バインダーと有機溶剤を加え、セラミックスペーストを作製した。このセラミックスペーストを、前記A 1 N焼結体のW導電体回路が形成された面全面に、スクリーン印刷にて塗布し、乾燥後窒素雰囲気中8 0 0℃で脱脂した。

【0 0 7 1】

脱脂後、セラミックスペーストを塗布した面に、別に作製したA 1 N焼結体を重ね合わせ、2 MP a (2 0 k g / c m²) の圧力で、窒素雰囲気中1 8 0 0℃、2時間ホットプレスを行い、セラミックスヒータを作製した。これをセラミックスヒータAと呼ぶ。

【0 0 7 2】

このセラミックスヒータAを図1に示すように、導電体が露出するように、座グリ加工を行い、更に、M 3 のネジ加工6を施した。加工部に、図1に示す形状のニッケルを2 μ mメッキしたW電極3をねじ込んだ。次いで、図3に示すように、A 1 N製のリング1 5をガラス1 6でセラミックスヒータに接合し、W電極とセラミックスヒータの導電体との接合部を封止した。用いたガラスは、Z n O₂-S i O₂-B₂O₃系の結晶化ガラスで、封止温度は7 5 0℃である。

【0 0 7 3】

このサセプタを半導体製造装置に設置し、大気中で、6 0 0℃までの昇降温試験を1 0回行った。また、雰囲気を腐食性ガスであるC F₄にして、6 0 0℃までの昇降温試験を1 0回行った。その結果、いずれの試験後でも、W電極は、若干の変色が観察されたが、導電体への電氣的導通に異常はなかった。

【0 0 7 4】

実施例 2

実施例 1 と同じ形状のA 1 N製サセプタに、図4に示すように、外径5 0 mm

、内径 4 0 mm、長さ 2 0 0 mm の A 1 N 製の筒状体 2 0 を W 電極の周りに設置し、ガス導入管 3 0 から窒素ガスを導入しながら実施例 1 と同様の昇降温試験を行った。その結果、電氣的導通に全く問題はなく、W 電極の変色は実施例 1 よりも少なくなった。

【 0 0 7 5 】

実施例 3

実施例 2 で用いたサセプタと A 1 N 製筒状体を、図 5 に示すように接合した。接合材 2 1 は、実施例 1 で用いたセラミックスペーストとし、8 0 0 ℃で脱脂後、1 7 8 0 ℃で 1 時間、窒素雰囲気中でホットプレスすることにより、筒状体を接合した。

【 0 0 7 6 】

実施例 2 と同様に、ガス導入管 3 0 から窒素ガスを導入しながら実施例 1 と同様の昇降温試験を行った結果、電氣的導通に問題はなく、W 電極の変色もなかった。

【 0 0 7 7 】

実施例 4

実施例 3 で用いたサセプタと筒状体を用いて、図 6 に示すように、筒状体の端部を樹脂 3 5 で封止した。ガス導入管 3 0 から窒素ガスを導入し、ガス排出管 3 1 から排気することにより、筒状体 2 0 の内部を窒素雰囲気にした後、実施例 1 と同様の昇降温試験を行った。その結果、電氣的導通に全く問題がなく、W 電極の変色も全くなかった。

【 0 0 7 8 】

比較例 1

実施例 1 で用いた座グリとネジ加工を施したセラミックスヒータ A に、図 7 に示すような電極を取り付けた。すなわち、電極を一体物ではなく、W 電極 3 の長さを実施例 1 より短くし、N i 電極 8 を W 電極 3 に A g ロウ 9 でロウ付けした電極とした。ロウ付けは、水素中 8 4 0 ℃で行った。実施例 1 と同様に、A 1 N 製リング 1 5 をガラス 1 6 で接合し、W 電極と導電体の接合部を封止した。

【 0 0 7 9 】

このサセプタを用いて、実施例 1 と同様に昇降温試験を行ったところ、大気中の昇降温試験の 3 回目に電極のロウ付け部が破断した。また、 CF_4 雰囲気での試験では、破断はなかったが、 Ag ロウ部が大きくエッチングされていた。

【0080】

比較例 2

実施例 1 で用いた座グリとネジ加工を施したセラミックスヒータ A に、図 8 に示すような電極を取り付けた。すなわち、電極を一体物ではなく、W 電極 3 の長さを実施例 1 より短くし、 Ni 電極 8 を W 電極 3 にネジ部 10 で取り付けた電極とした。実施例 1 と同様に、 AlN 製リング 15 をガラス 16 で接合し、W 電極と導電体の接合部を封止した。

【0081】

このサセプタを用いて、実施例 1 と同様に昇降温試験を行ったところ、大気中および CF_4 雰囲気のいずれの試験後において、ネジ部にスパーク痕が存在しており、ネジ山が一部溶けていた。また W 電極に多少の変色がみられた。

【0082】

実施例 5

前記セラミックスヒータ A を、図 2 の形状に座グリ加工して、導電体 2 を露出させた。露出した導電体に、両端部以外をアルミナを溶射した Mo 電極 3 を、活性金属ロウ 5 を用いて、真空中 850°C で、図 2 のようにロウ付けした。実施例 1 と同様に、 AlN 製リングを用いて図 9 に示すように、導電体 2 と Mo 電極 3 とのロウ付け部をガラス封止した。このサセプタを用いて、実施例 1 と同様に、 600°C までの昇降温試験を行った。その結果、大気中でも CF_4 中でも、 Mo 電極表面のアルミナが多少変色していたが、電氣的導通に関しては、全く問題がなかった。

【0083】

実施例 6

実施例 5 と同様に、アルミナ溶射 Mo 電極をロウ付けしたセラミックスヒータを用いたこと以外は、実施例 2 と同様に図 10 に示すように AlN 製筒状体を設置して、サセプタの昇降温試験を行った。その結果、電氣的導通に関しては全く

問題がなく、変色は、実施例 5 より少なかった。

【 0 0 8 4 】

実施例 7

実施例 5 と同様に、アルミナ溶射 M o 電極をロウ付けしたセラミックスヒータを用いたこと以外は、実施例 3 と同様図 1 1 の構成にして、サセプタの昇降温試験を行った。その結果、電氣的導通に関しては全く問題がなく、変色もなかった。

【 0 0 8 5 】

実施例 8

実施例 5 と同様に、アルミナ溶射 M o 電極をロウ付けしたセラミックスヒータを用いたこと以外は、実施例 4 と同様に図 1 2 の構成にして、サセプタの昇降温試験を行った。その結果、電氣的導通に関しては全く問題がなく、変色もなかった。

【 0 0 8 6 】

比較例 3

実施例 5 と同様に、セラミックスヒータ A を座グリ加工して、アルミナ溶射 M o 電極を用いたこと以外は、比較例 1 と同様に図 1 3 に示すようにニッケル電極 8 をロウ付けして、サセプタの昇降温試験を行った。その結果、大気中での昇降温試験の 4 回目に電極のロウ付け部が破断した。また、C F ₄ 雰囲気中では、破断はなかったが、ロウ付け部が大幅にエッチングされていた。

【 0 0 8 7 】

比較例 4

実施例 5 と同様に、セラミックスヒータ A を座グリ加工して、アルミナ溶射 M o 電極を用いたこと以外は、比較例 2 と同様に図 1 4 に示すようにニッケル電極 8 をネジ止めして、サセプタの昇降温試験を行った。その結果、大気中でも C F ₄ 雰囲気中でも、スパーク痕が存在し、ネジ山の一部が溶けていた。また、M o 電極の変色が発生していた。

【 0 0 8 8 】

実施例 9

実施例 1 と同様に、A 1 N 焼結体上に W 導電体回路（抵抗発熱体回路）を形成し、その反対側の面に高周波発生用の W 導電体回路を形成した。実施例 1 と同様に、セラミックスペーストを塗布し、脱脂後、2 枚の別の A 1 N 焼結体で導電体回路を形成した A 1 N 焼結体を挟み込み、ホットプレスにて接合した。更に、実施例 1 と同様に、前記 W 導電体回路（抵抗発熱体回路）と高周波発生用の W 導電体回路に W 電極を取り付け、A 1 N 製リングとガラスで接合部を封止した。これらの W 電極間の距離は 5 mm であった。

【0 0 8 9】

このサセプタを半導体製造装置に設置し、1 0 P a まで真空引き後、抵抗発熱体回路に 1 5 0 V の電圧を印加して、5 0 0 °C に加熱した後、高周波発生用 W 導電体回路に、1 3 . 5 6 M H z の周波数の電圧を徐々に印加し、短絡する電圧を測定した。その結果、3 5 0 0 V で短絡が発生した。

【0 0 9 0】

次に、図 1 5 に示すように、高周波発生用導電体に接続した W 電極を取り囲むように、ムライト-アルミナ複合体の筒状体を設置した。なお、図 1 5 では、1 つの W 電極のみを図示し、他の W 電極は省略した。このサセプタを用いて、上記のように短絡する電圧を測定したが、5 0 0 0 V まで短絡しなかった。

【0 0 9 1】

比較例 5

実施例 9 と同様の、抵抗発熱体回路と高周波発生用回路を形成したサセプタを用い、実施例 9 のように一体物の W 電極ではなく、図 7 に示すような W 電極に N i 電極をロウ付けした電極を取り付けた。筒状体を設置せずに、実施例 9 と同様に、短絡する電圧を測定したところ、1 7 0 0 V で短絡が発生した。短絡後の電極を観察したところ、ロウ付け部 9 で短絡が発生していた。

【0 0 9 2】

実施例 1 0

実施例 1 ～ 8 の構造のサセプタを半導体製造装置に設置して、S i ウェハの上に W 膜を形成した。その後、C F ₄ ガスを用いて半導体装置内をクリーニングし、各サセプタの電極の状態を観察した。その結果は、各実施例の結果と同様であ

った。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、容器内には電極の継ぎ目や接合部のない一体物にすることにより、腐食性ガスや酸素などや、セラミックスヒータの昇降温によるヒートサイクルに対して信頼性の高い電極を得ることができる。このような電極を有するサセプタ及び該サセプタを搭載した半導体製造装置は、信頼性が高く長寿命とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 2】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 3】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 4】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 5】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 6】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 7】 従来のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 8】 従来のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 9】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 0】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 1】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 2】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 3】 従来のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 4】 従来のサセプタの断面構造の一例を示す。

【図 1 5】 本発明のサセプタの断面構造の一例を示す。

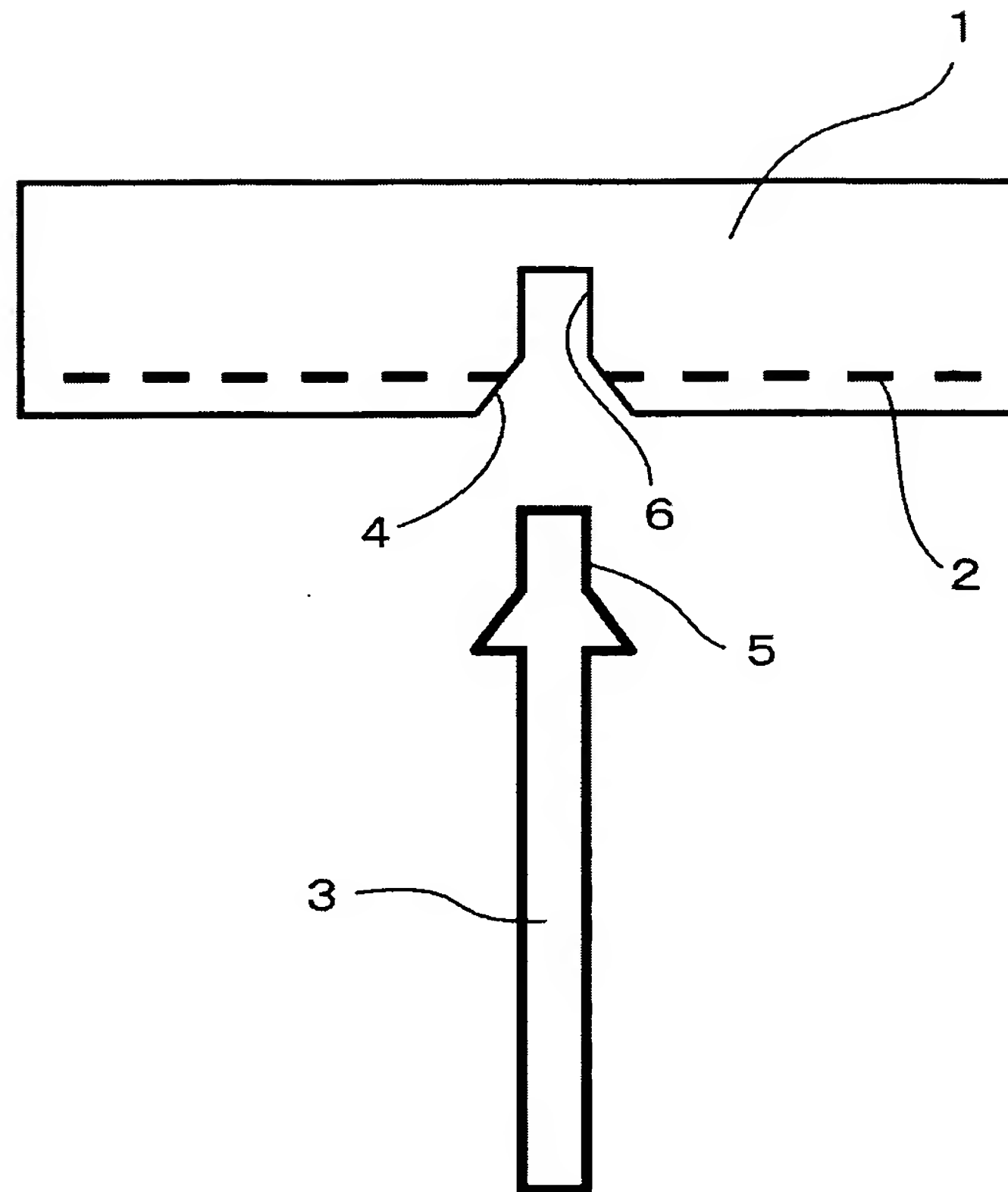
【符号の説明】

- 1 セラミックスヒータ
- 2 導電体
- 3 電極
- 4 テーパー部

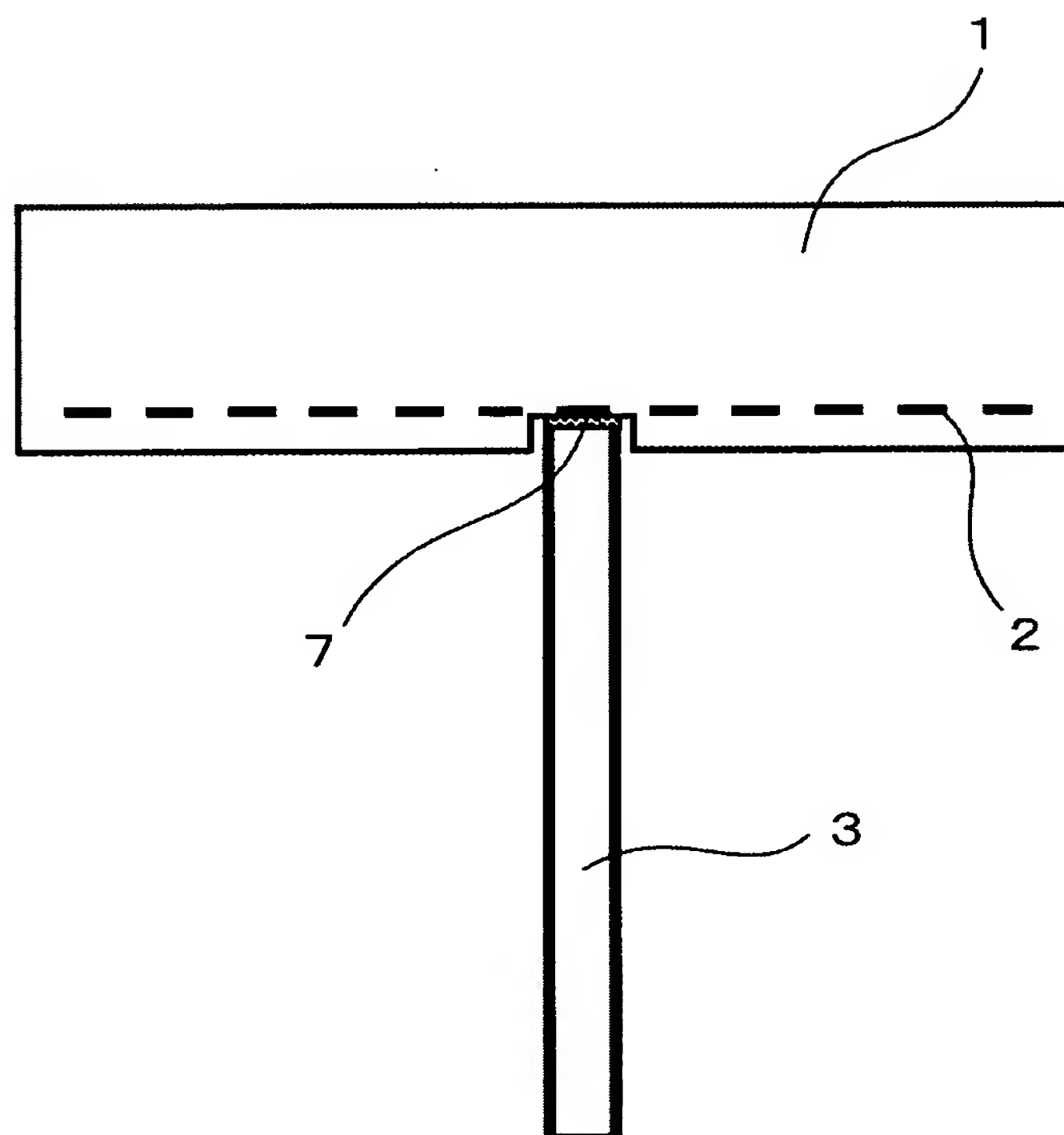
- 5 雄ネジ部
- 6 雌ネジ部
- 7 ロウ付け部
- 8 ニッケル電極
- 9 ロウ付け部
- 1 0 ネジ部
- 1 1 高周波発生用回路
- 1 5 セラミックス部材
- 1 6 ガラス
- 2 0 筒状体
- 2 1 封止部
- 2 2 Oーリング
- 3 0 ガス導入管
- 3 1 ガス排出管
- 5 0 容器

【書類名】 図面

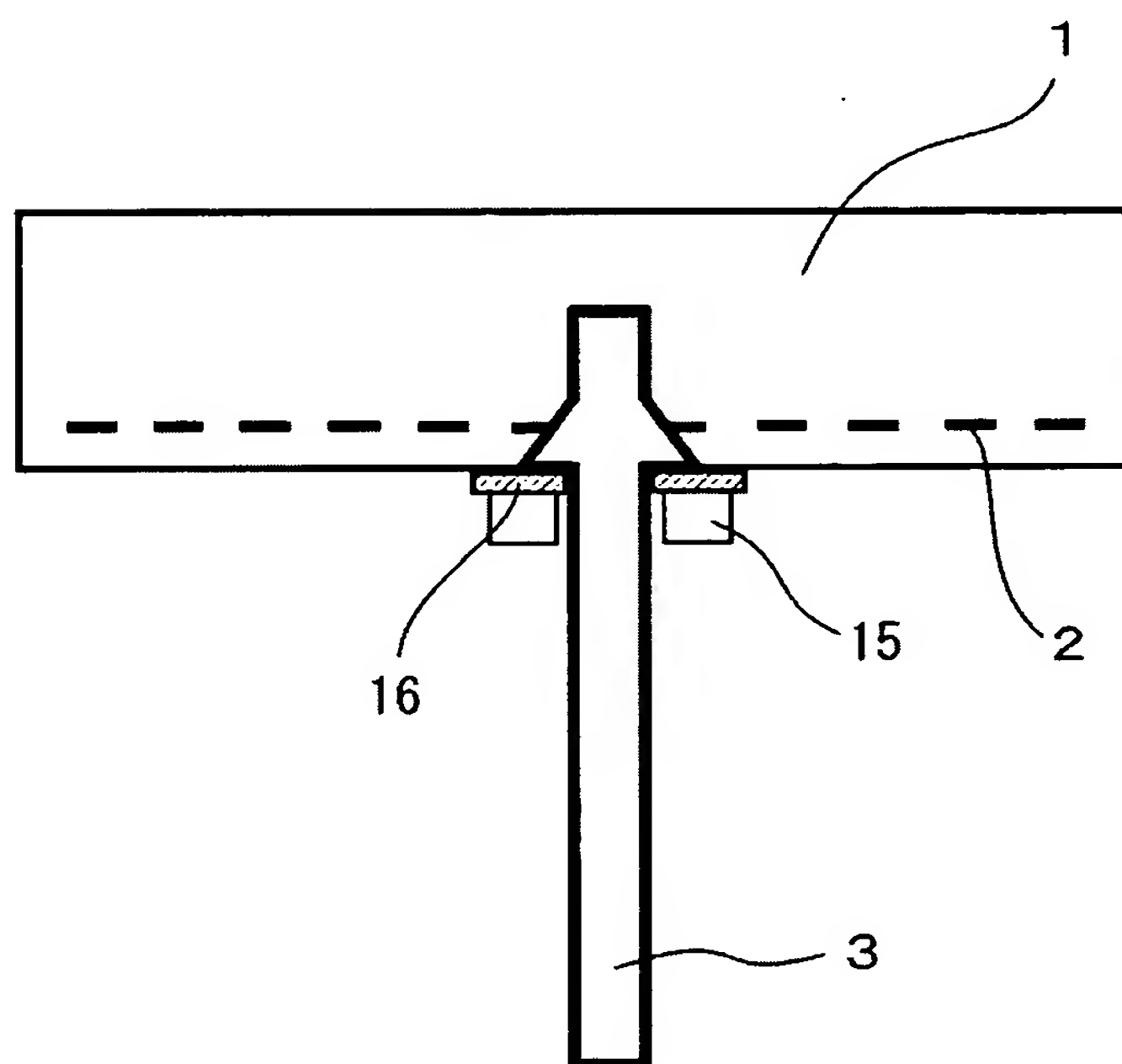
【図 1】



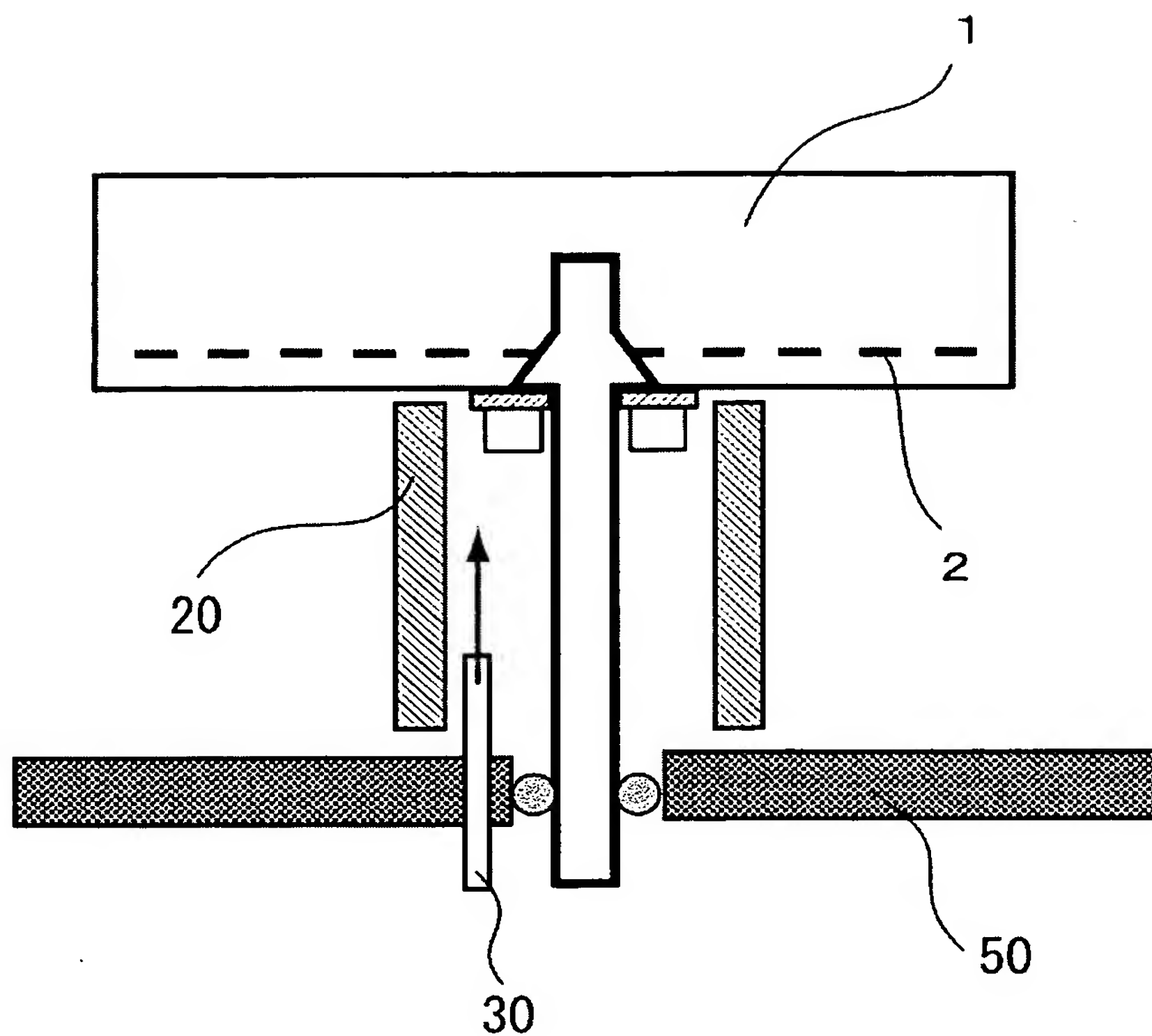
【図 2】



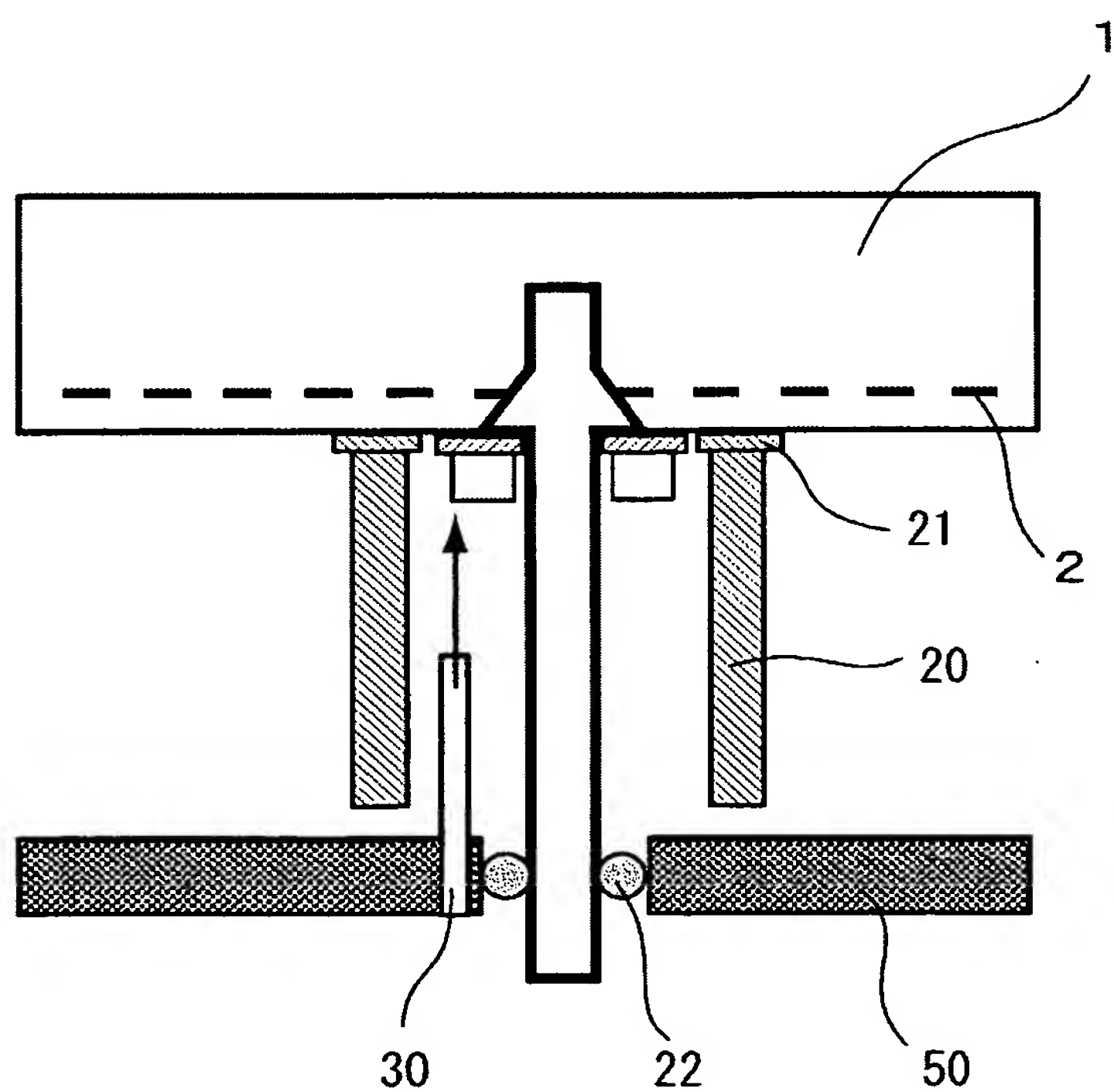
【図 3】



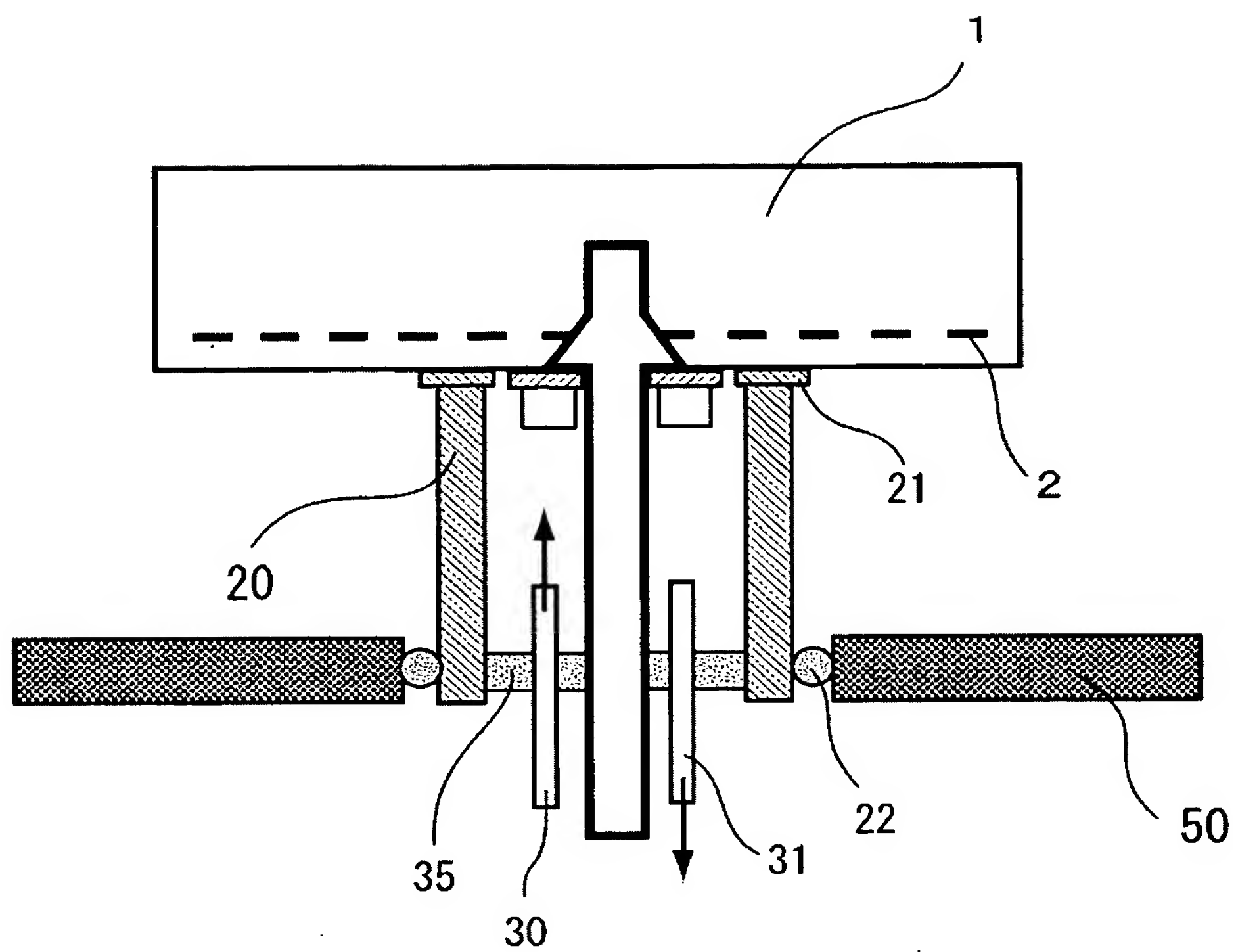
【図 4】



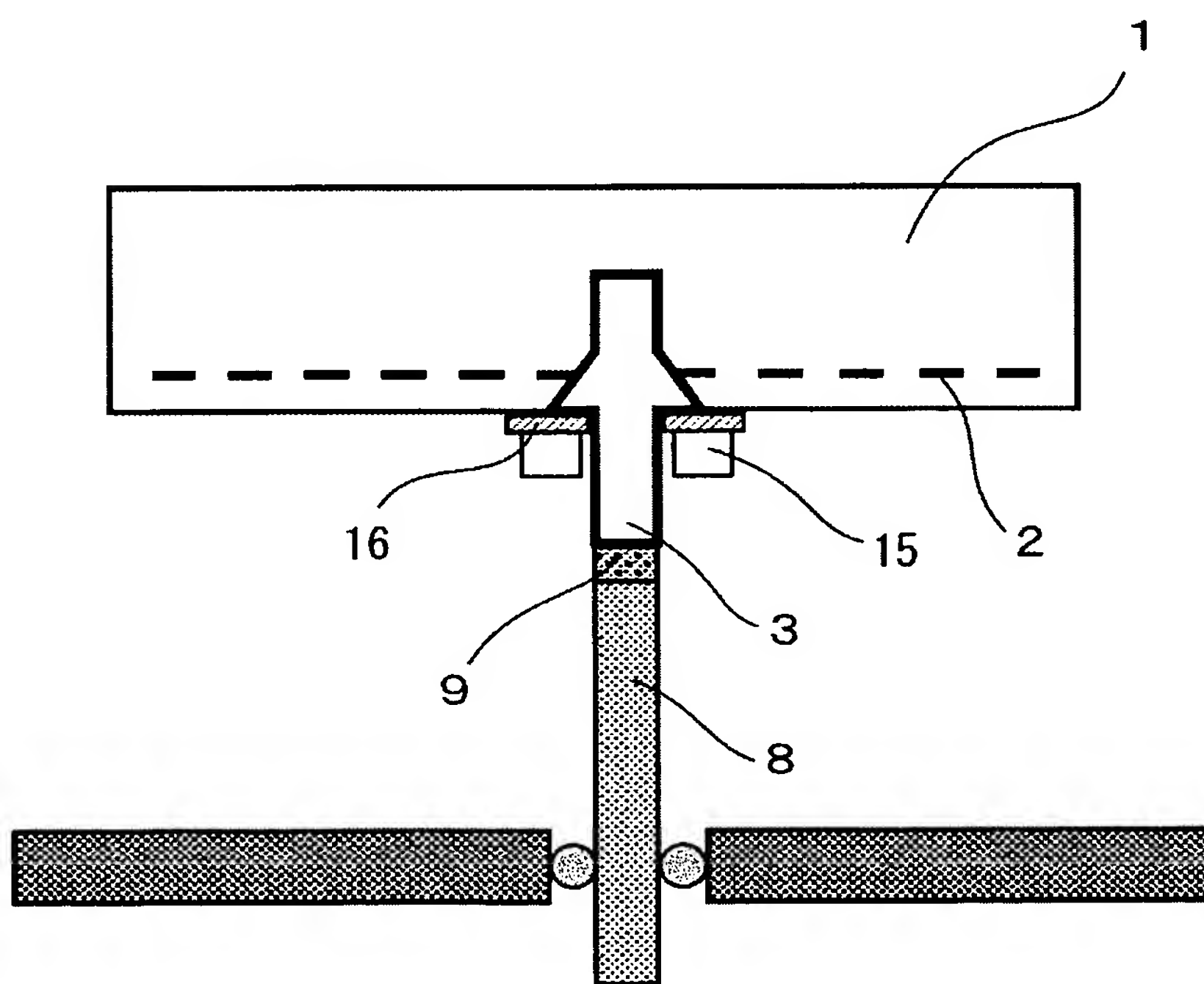
【図 5】



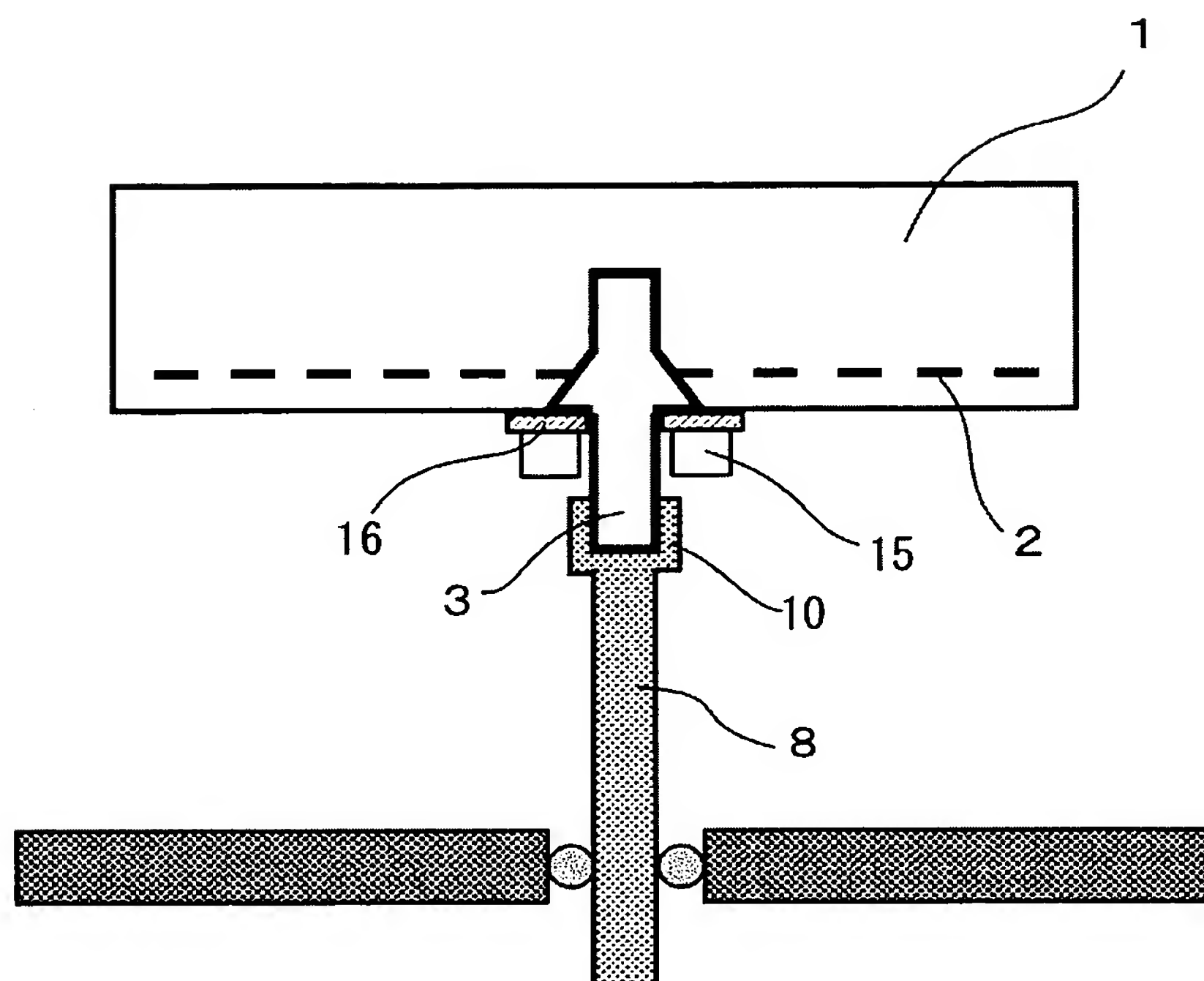
【図 6】



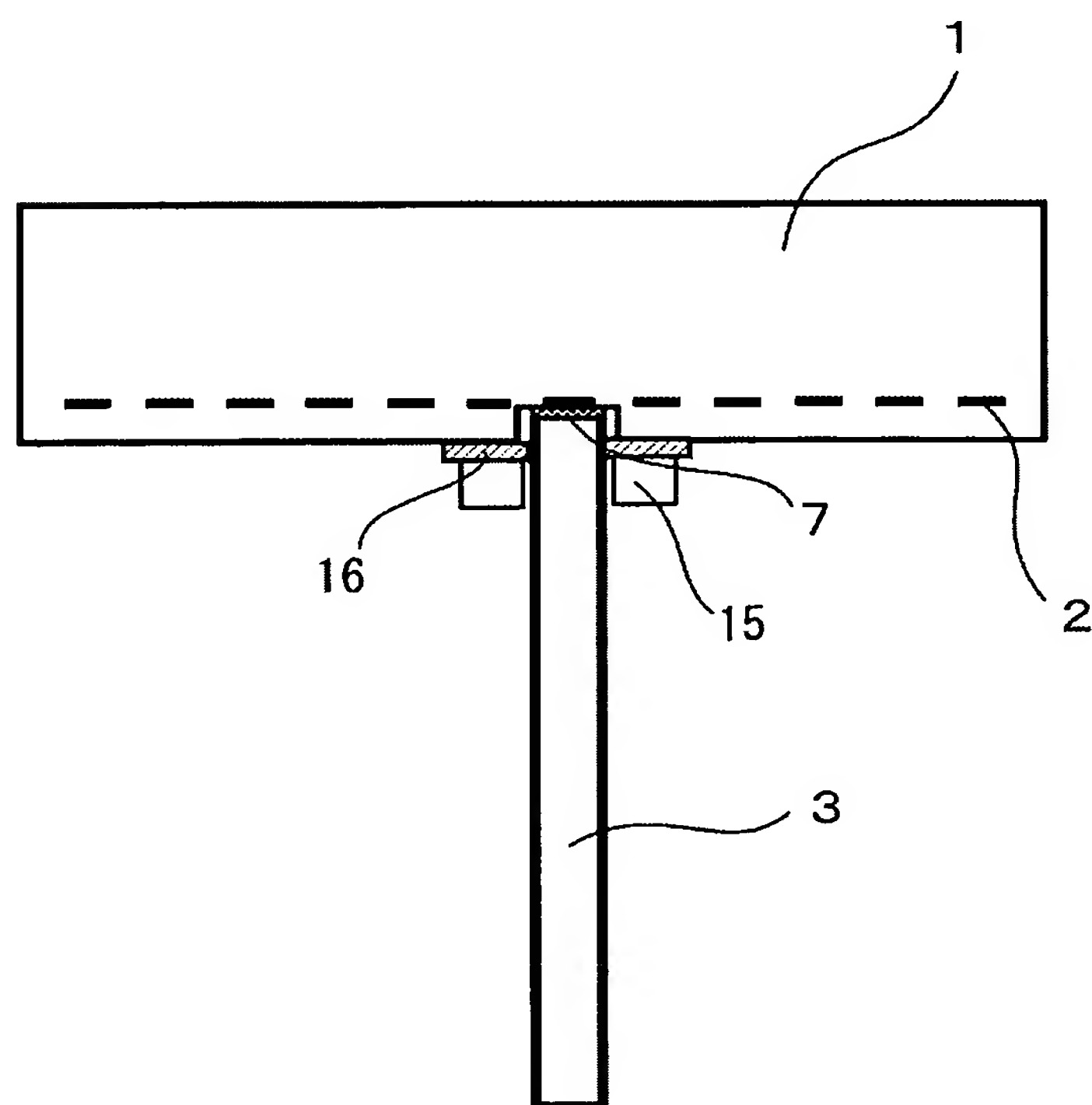
【図 7】



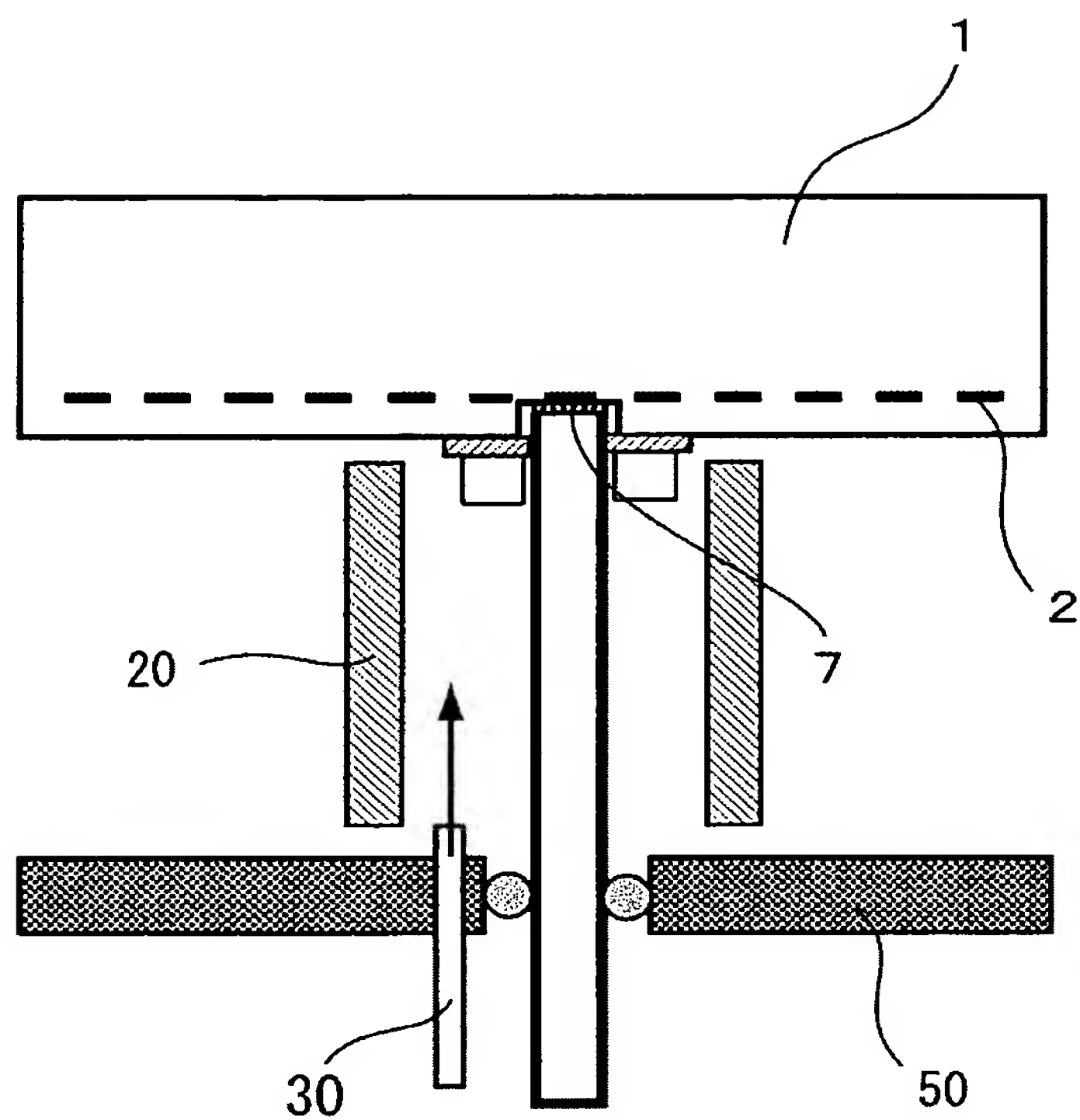
【図 8】



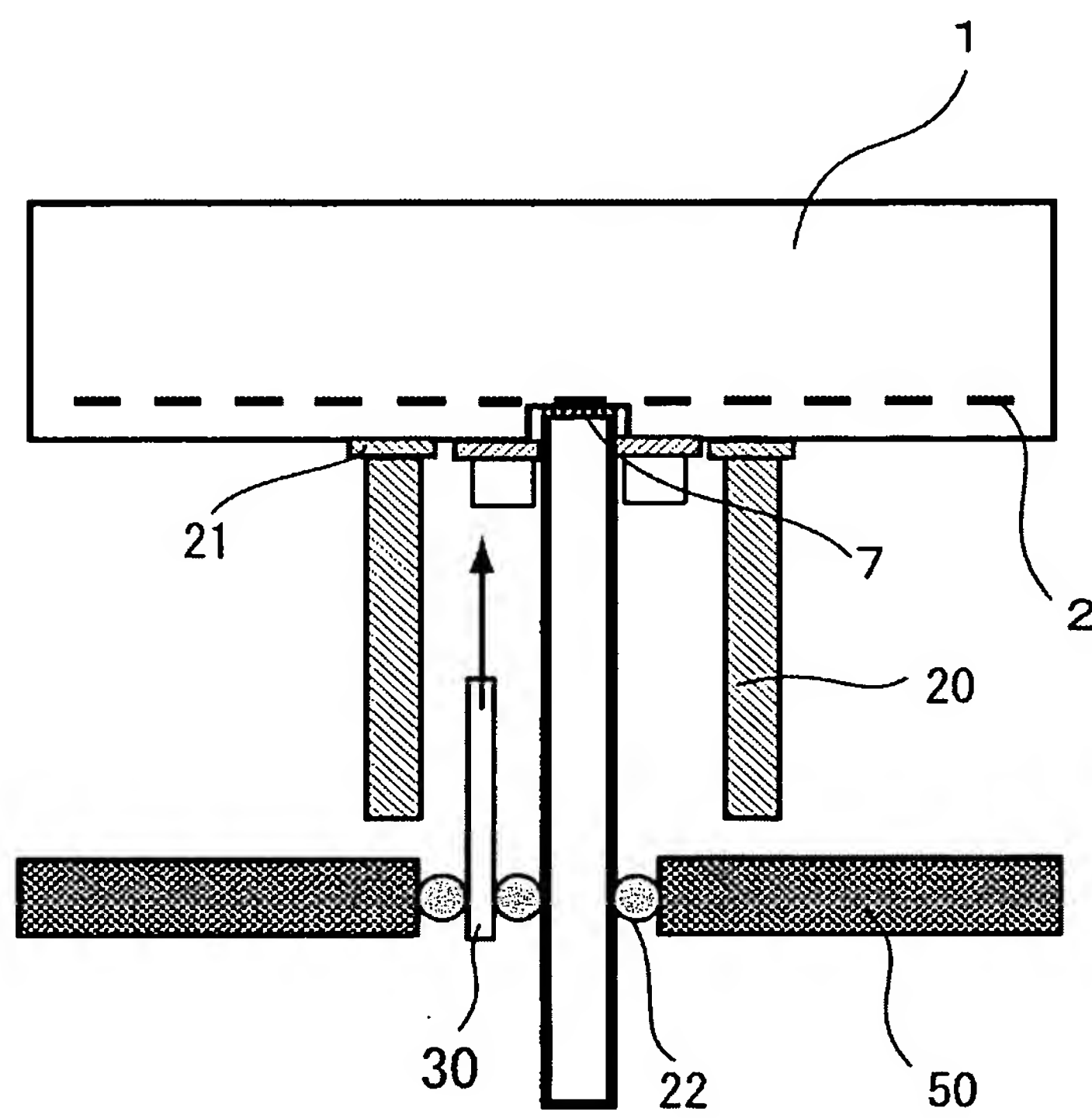
【図 9】



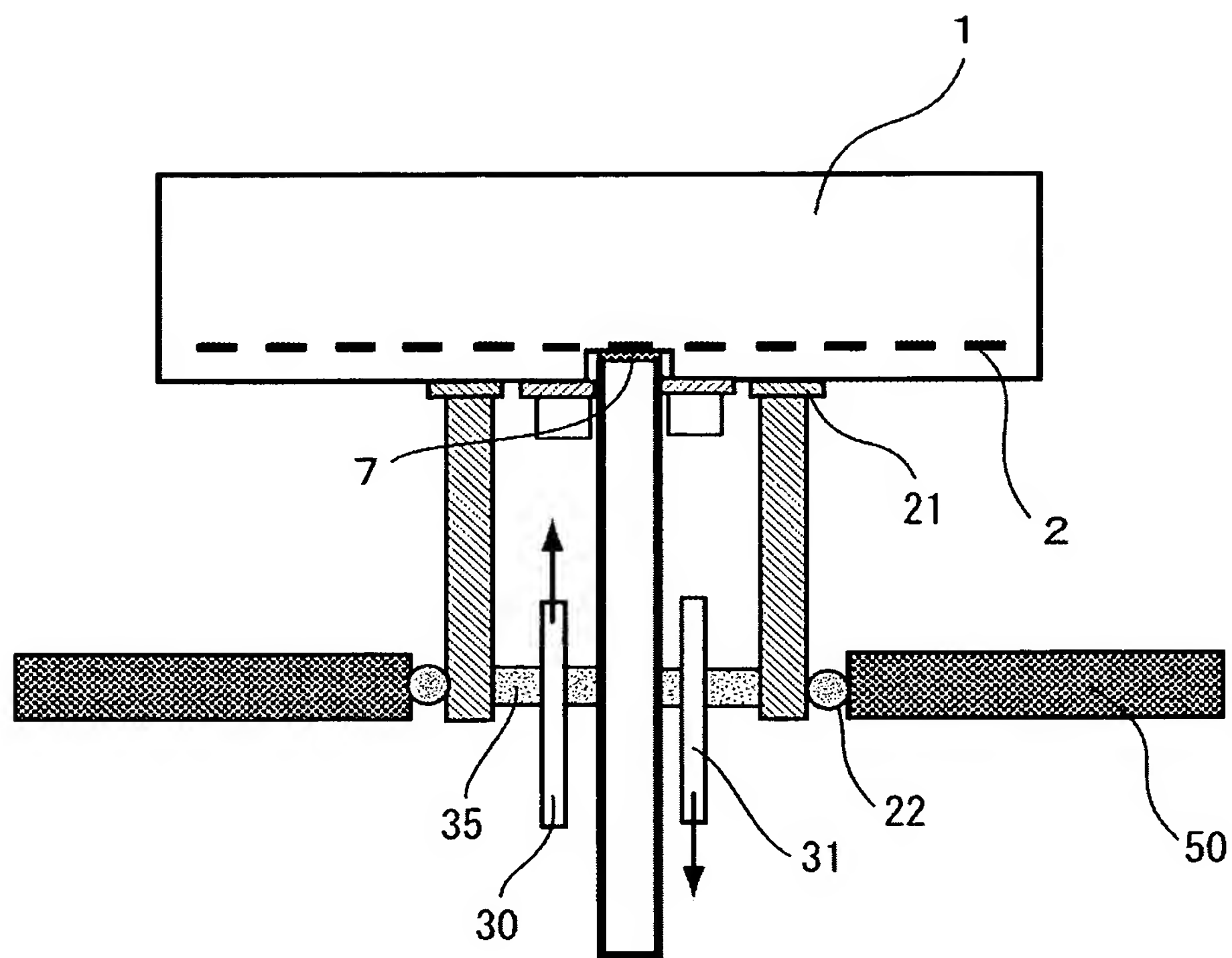
【図 10】



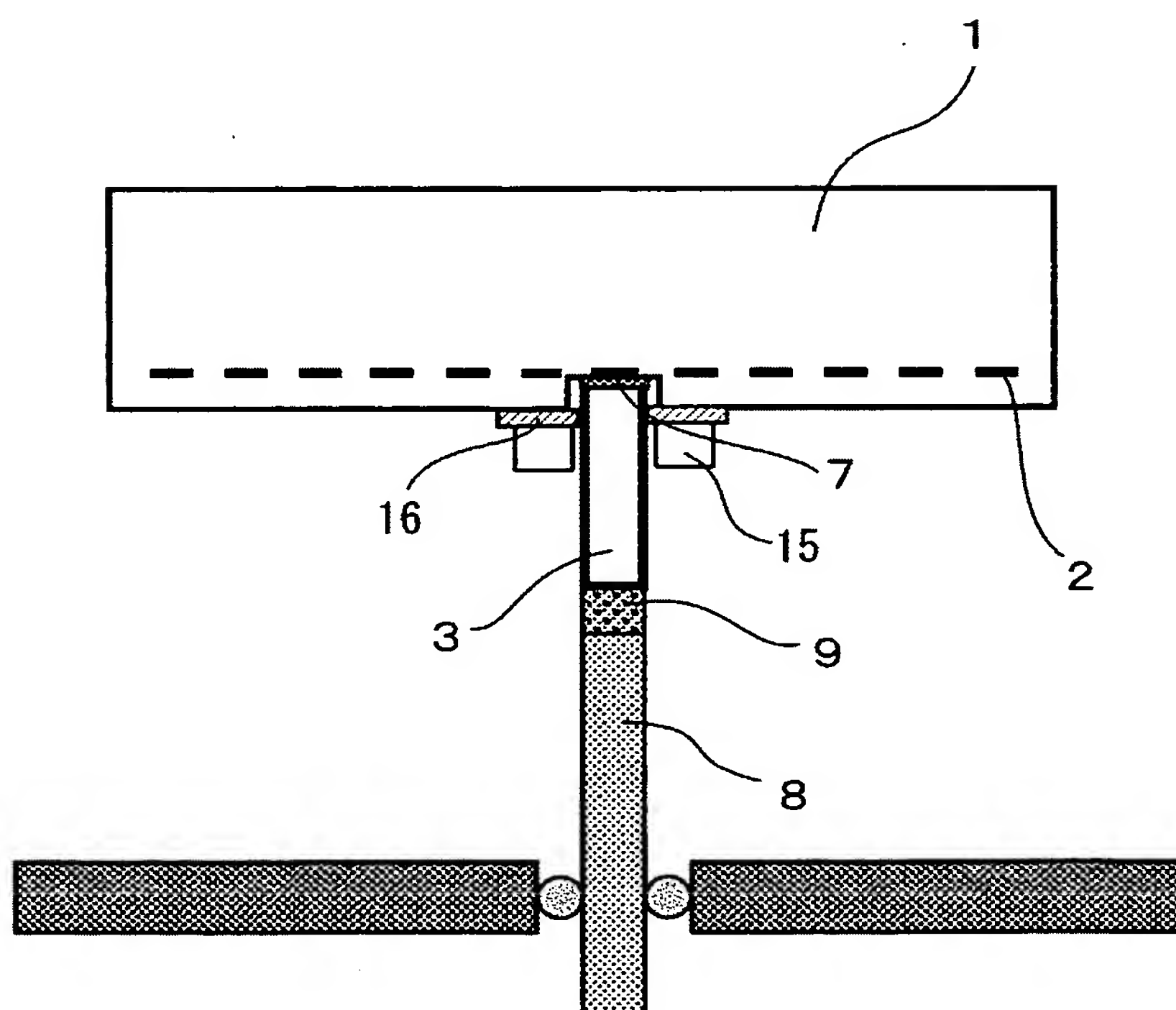
【図 11】



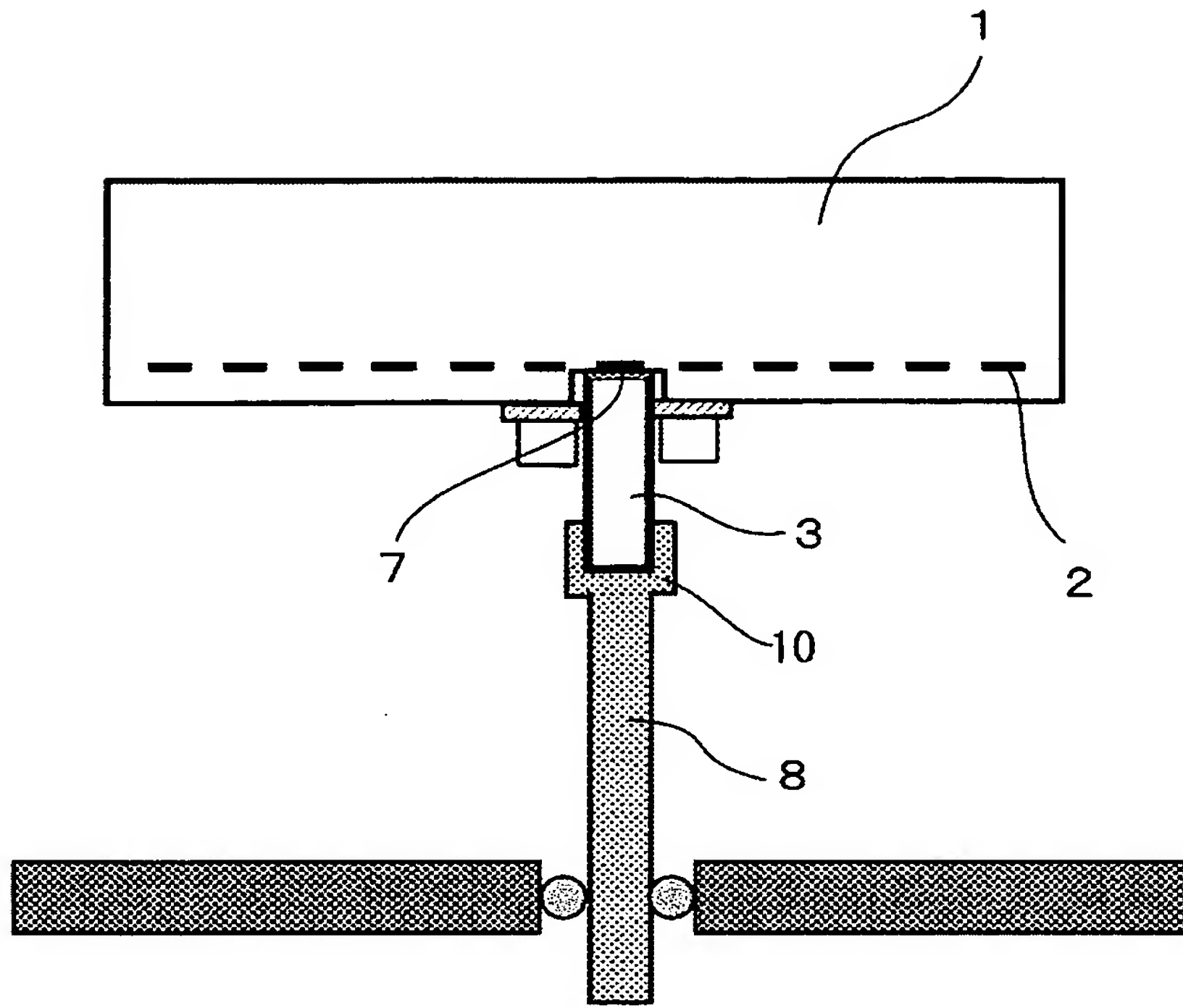
【図 12】



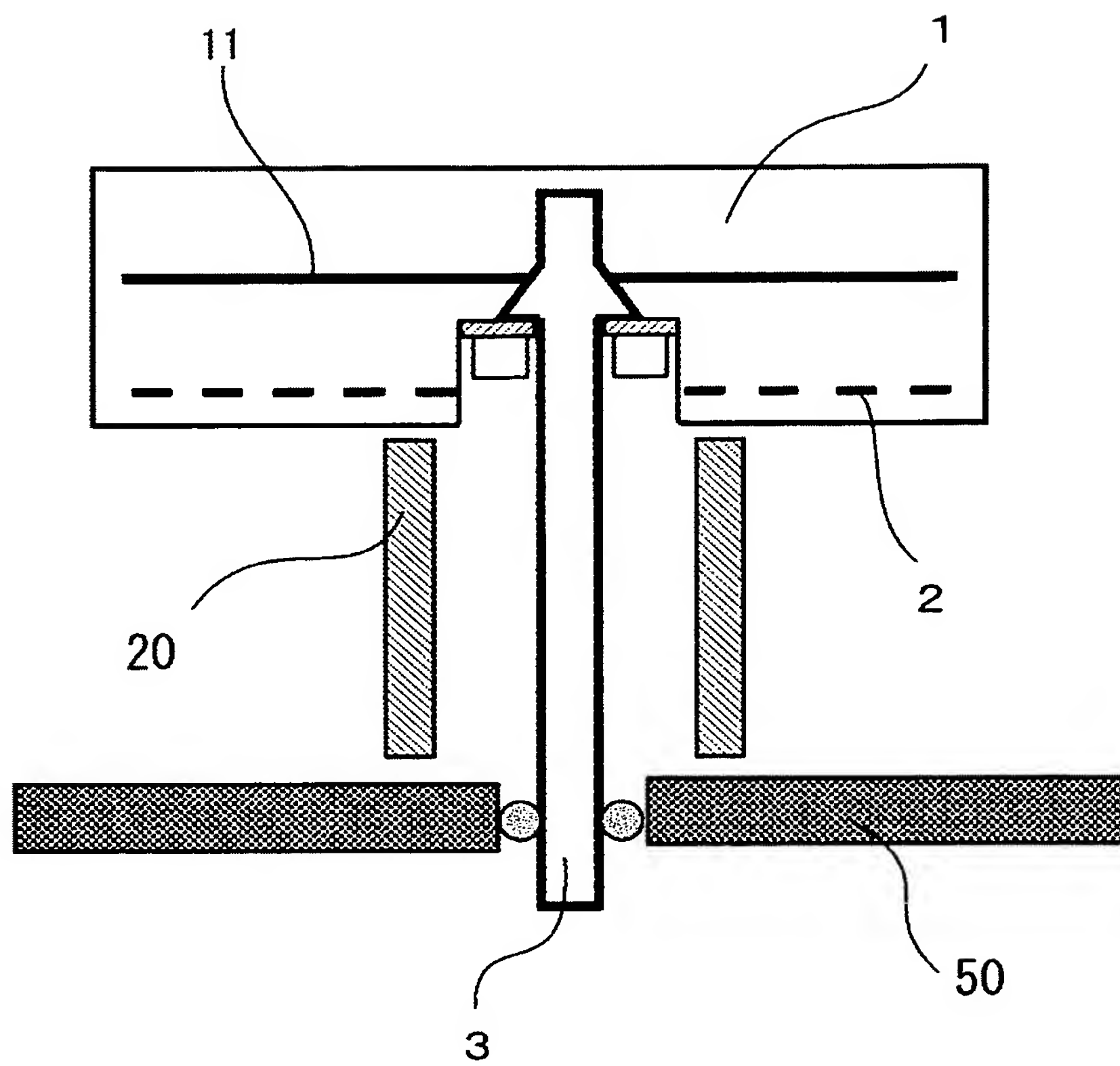
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極の耐久性を高め、更には電極間の短絡の発生を防止した半導体製造装置用サセプタおよびそれを搭載した半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 セラミックスヒータの内部または／及び表面に形成された導電体に給電するための電極を一体物にすれば、電極の耐久性を向上させることができる。更に、前記電極を取り囲むような筒状体を設置すれば短絡の発生を防止することができる。前記筒状体の内部に不活性ガスを導入すれば、更に電極の信頼性が向上する。このようなサセプタを半導体製造装置に搭載することにより、生産性や歩留りの良い半導体製造装置を提供することができる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 0 5 4 4 7
受付番号	5 0 3 0 1 2 8 2 7 9 4
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 8 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 8月 1日

特願 2 0 0 3 - 2 0 5 4 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名 住友電気工業株式会社